

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-276221

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 4 L 12/54

12/58

9/32

8732-5K

8949-5K

H 0 4 L 11/ 20

9/ 00

1 0 1 B

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-57124

(22)出願日 平成5年(1993)3月17日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 安高 みわ

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

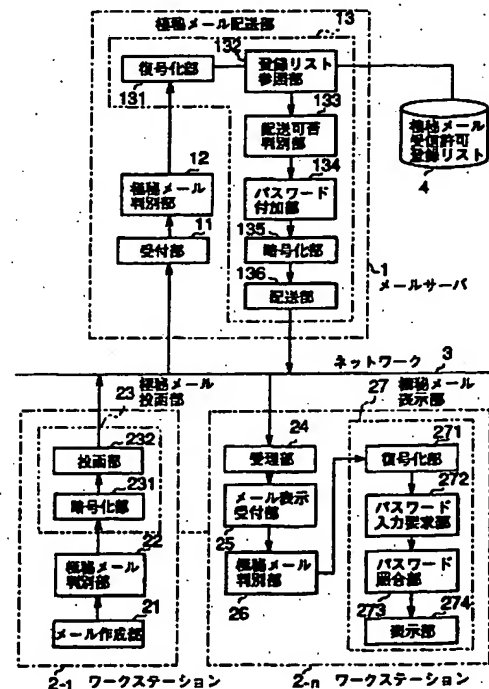
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 極秘メール機能を持つ電子メールシステム

(57)【要約】

【目的】極秘内容のメールに対する安全且つ確実なメール運用を可能とする。

【構成】ワークステーション2-1内の極秘メール投函部23により投函されたメール本文が暗号化された極秘メールは、メールサーバ1で受けられる。サーバ1内の極秘メール配送部13では、同メールを復号化した後、同メールの宛名により登録リスト4を参照し、その宛名のユーザ名が登録されているなら配送可を判別して、そのユーザ名に対応して登録されているパスワードを付加し、このパスワードとメール本文が暗号化された極秘メールを宛先に配送する。この極秘メールは宛先のワークステーション2-nで受理される。その後、受理済みの極秘メールの表示がユーザから要求されると、極秘メール表示部27では、同メールを復号化した後、ユーザにパスワード入力を要求し、その入力パスワードが同メール中のパスワードに一致しているなら、同メールのメール本文を表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子メールの投函および受理を司る電子メール投函・受理機能を有する複数の第1の処理機器と、前記第1の処理機器から投函された電子メールの受付および配送を司る電子メール受付・配送機能を有する第2の処理機器とを備えた電子メールシステムにおいて、

前記第1の処理機器から極秘メールであることを示す極秘メール識別子が付加された電子メールを投函する際には、同メール中のメール本文を暗号化した後、同メールを極秘メールとして投函する極秘メール投函手段と、前記極秘メールが受信可能なユーザのユーザ名とそのユーザに固有のパスワードが登録された登録リストと、前記極秘メール投函手段により投函された前記極秘メールが前記第2の処理機器にて受け付けられた際に前記登録リストを参照し、同メールの宛名に一致するユーザ名が登録されている場合だけ、そのユーザ名に固有の前記パスワードを前記登録リストから取り出して同メールに付加し、このパスワードと同メール中の前記メール本文が暗号化された極秘メールを、前記第2の処理機器から宛先の前記第1の処理機器に配送する極秘メール配送手段と、

前記極秘メール配送手段により配送されて前記第1の処理機器で受理された前記極秘メールの画面表示が要求された場合に、外部からのパスワード入力を要求し、この要求に応じて入力されたパスワードが同メール中の前記パスワードに一致した場合だけ、同メール中の前記メール本文の復号化された内容を表示する極秘メール表示手段とを具備することを特徴とする電子メールシステム。

【請求項2】 前記極秘メール表示手段は、表示された前記極秘メールの内容の文字列を対象とする各種操作並びに印刷と、同メールの任意のファイルへの保存とを禁止することを特徴とする請求項1記載の電子メールシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ワークステーション、パーソナルコンピュータなどの処理機器間で電子メールが授受される電子メールシステムに係り、特に極秘にすべきメール内容の送受信に好適な電子メールシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に電子メールシステムでは、ネットワーク等により結ばれたワークステーション、パーソナルコンピュータなどの処理機器のうちのいずれかに、電子メールの受付および配送を司る電子メール受付・配送機能、即ちメールサーバとしての機能を持たせ、他の処理機器に電子メールの投函および受理を司る電子メール投函・受理機能を持たせることにより実現されている。

【0003】この種の電子メールシステムでは、電子メ

ール投函・受理機能を持つ処理機器により投函されてメールサーバ（の役割を持つ処理機器）で受け付けられた電子メールは、同メールの宛名に従い、その宛先に無条件で配送されるようになっていた。また、この配送された電子メールが、宛先の処理機器で受理された場合、ユーザは特別の入力操作をすることなく、或いは単にログインするだけで、受理された電子メールのメール本文を読む（見る）ことができるようになっていた。したがって、特に極秘にしたいメールでない限りにおいては、ユーザにとって使いやすいものであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の電子メールシステムは、極秘の内容のメールに対しては、そのセキュリティは万全ではなかった。即ち、従来の電子メールシステムでは、受理された電子メールの内容は、特別の入力操作をすることなく、或いは単にログインするだけで、誰でも自由に読むことができるため、極秘内容が読まれる虞があった。

【0005】この発明は上記事情を考慮してなされたものでその目的は、極秘内容のメールに対して安全且つ確実なメール運用が図れる電子メールシステムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、電子メール投函・受理機能を有する複数の第1の処理機器と、電子メール受付・配送機能を有するメールサーバとしての第2の処理機器とを備えた電子メールシステムにおいて、第1の処理機器から極秘メールであることを示す極秘メール識別子が付加された電子メールを投函する際には、同メール中のメール本文を暗号化した後、同メールを極秘メールとして投函する極秘メール投函手段と、極秘メールが受信可能なユーザのユーザ名とそのユーザに固有のパスワードが登録された登録リストと、上記投函された極秘メールが第2の処理機器にて受け付けられた際に上記登録リストを参照し、同メールの宛名に一致するユーザ名が登録されている場合だけ、そのユーザ名に固有のパスワードを登録リストから取り出して同メールに付加し、このパスワードと同メール中のメール本文が暗号化されたメール（極秘メール）を、第2の処理機器（メールサーバ）から宛先の第1の処理機器に配送する極秘メール配送手段と、上記配送された極秘メールが宛先の第1の処理機器で受理された後、その極秘メールの画面表示が要求された場合に、外部からのパスワード入力を要求し、この要求に応じて入力されたパスワードが同メール中のパスワードに一致した場合だけ、同メール中の前記メール本文の復号化された内容を表示する極秘メール表示手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0007】また、この発明は、上記極秘メール表示手段により表示された極秘メールの内容の文字列を対象とする各種操作並びに印刷と、同メールの任意のファイル

への保存とを禁止するようにしたことも特徴とする。

【0008】

【作用】上記の構成において、極秘内容のメールを送信したい場合、送信者は、メール作成時に、当該メールが極秘メールであることを示す識別子（極秘メール識別子）を付加する。このメール（極秘メール）を第1の処理機器から投函（送信）する際には、極秘メール投函手段により、同メール中のメール本文が暗号化される。この暗号化されたメール本文を持つ極秘メールは、極秘メール投函手段により投函されてメールサーバ（第2の処理機器）に送られ、同メールサーバにより受け付けられる。

【0009】メールサーバでは、受け付けた電子メールが極秘メール識別子を持つ場合、即ち極秘メールを受け付けた場合、極秘メール配送手段が起動される。すると極秘メール配送手段は、メールサーバにて受け付けられた極秘メールのメール本文を一旦復号化した後、登録リストを参照して、同メールの宛名に一致するユーザ名が登録されているか否かをチェックする。

【0010】もし、登録されていないならば、極秘メール配送手段は、その宛名のユーザへの極秘メールの配送は許可されていないものとして、そのユーザへの配送を行わずに、発信元にエラーメッセージを返す。

【0011】一方、極秘メールの宛名に一致するユーザ名が登録されているならば、極秘メール配送手段は、そのユーザ名に対応して登録者リストに登録されているパスワードを取り出して極秘メールに付加し、このパスワードと同メール中のメール本文を暗号化した後、メールサーバから宛先の第1の処理機器に配送（送信）する。

【0012】このようにしてメールサーバ（の極秘メール配送手段）により配送された極秘メールは、宛先の第1の処理機器で受理され、同メールの宛名で示されるユーザに固有のメールボックスに格納される。

【0013】ここで、受理された極秘メールを表示することがユーザ操作により要求された場合、極秘メール表示手段は、同メール中のパスワードとメール本文を復号化すると共に、表示画面を通してユーザ操作によるパスワード入力を要求する。そして極秘メール表示手段は、この入力要求に従ってユーザ操作により入力されたパスワードと極秘メール中のパスワードとを比較し、両パスワードが一致しているか否か、即ち入力されたパスワードが正しいか否かをチェックする。そして極秘メール表示手段は、正しいパスワードが入力された場合だけ、極秘メールのメール本文を表示する。このとき極秘メール表示手段は、表示された極秘メールの内容の文字列のコピー&ペースト、カット&ペースト並びに印刷の機能を抑止する。また極秘メール表示手段は、表示された極秘メールのメールシステム以外のファイル（例えばテキストファイル）への保存の機能も抑止する。

【0014】以上のようにして、極秘メールは、その宛

先がメールサーバの登録リストに登録された正規のユーザである場合だけ、その宛先に配送されて受理され、しかも受理された極秘メールの内容は、正しいパスワードが入力された場合しか画面表示されず、この表示内容の文字列に対する各種操作、印刷等も禁止されるため、極秘メールの内容を安全に送信することが可能となる。

【0015】

【実施例】図1はこの発明の一実施例に係る電子メールシステムのブロック構成図である。

【0016】図1のシステムは、電子メールの受付および配送を司るメールサーバ1と、電子メール投函・受理機能を持つ処理機器、例えばワークステーション（ホスト）2-1、2-2、…2-nと、これらメールサーバ1およびワークステーション2-1〜2-nを結ぶネットワーク3とにより構成される。メールサーバ1は、メールサーバ用のメールプログラムを、メールサーバ機能を持たせた例えばワークステーションにインストールすることにより実現される。同様に、ワークステーション2-1〜2-nが有する電子メール投函・受理機能は、対応するメールプログラムを同ステーション2-1〜2-nにインストールすることにより実現される。

【0017】メールサーバ1には、極秘の内容の電子メール（極秘メール）を受信（受理）することが許されているユーザのユーザ名とそのユーザに固有のパスワードが登録された極秘メール受信許可登録リスト4が設けられている。このリスト4は、例えば磁気ディスク装置に格納されており、メールサーバ用のメールプログラムを通してしか参照できないようになっている。図2は、図1のシステムで適用される極秘メールの形式を示す。

【0018】極秘メールは、ワークステーション2-i（i=1〜n）から送信（投函）される段階では、図2（a）に示すように、宛名（宛先アドレス）51、同メールが極秘メールであることを示す識別子（極秘メール識別子）52、およびメール本文53を有する。この極秘メールには、メールサーバ1から送信（配送）される段階では、図2（b）に示すように、パスワード（宛名51に固有のパスワード）54が付加される。なお、発信元（のアドレス）等は省略されている。図3は、図1中のメールサーバ1およびワークステーション2-1〜2-nの内部の機能構成を示すブロック図である。

【0019】ワークステーション2-1は、電子メールを作成するためのメール作成部21、このメール作成部21で作成された電子メールが極秘メールであるか否かを判別するための極秘メール判別部22、および極秘メール投函部23を有する。この極秘メール投函部23は、極秘メール判別部22により極秘メールと判別された場合に、そのメール中のメール本文53（図2参照）を暗号化する暗号化部231、および暗号化後の極秘メールを投函する投函部232からなる。なお、通常メールの投函部等は省略されている。以上のワークステーション

2-1の構成は、ワークステーション2-nなど他のワークステーションも同様に有しているが、図3では省略されている。

【0020】メールサーバ1は、ワークステーション2-1〜2-nから投函された電子メールの受付を司る受付部11、この受付部11にて受け付けられた電子メールが極秘メールであるか否かを判別する極秘メール判別部12、および極秘メール配送部13を有する。

【0021】極秘メール配送部13は、極秘メール判別部12により極秘メールと判別された場合に、そのメール中のメール本文53（図2参照）を復号化する復号化部131、そのメール中の宛名51（図2参照）により極秘メール受信許可登録リスト4を参照する登録リスト参照部132、および配送可否判別部133を有する。配送可否判別部133は、登録リスト参照部132の参照結果をもとに、極秘メール中の宛名51で示されるユーザが受信者として許可されているか否か、即ち同メールの配送が可能であるか否かを判別する。

【0022】極秘メール配送部13はまた、配送可否判別部133により配送可否が判別された極秘メールに、登録リスト参照部132による参照の結果得られた宛名51の示すユーザに固有のパスワード54（図2参照）を付加するパスワード付加部134、パスワード54とメール本文53を暗号化する暗号化部135、および暗号化後の極秘メールを宛名51の示す宛先に配送する配送部136を有する。なお、通常メールの配送部等は省略されている。

【0023】ワークステーション2-nは、メールサーバ1により配送された電子メールの受理を司る受理部24、受理された電子メールの表示に対する外部からの要求を受け付けるメール表示受付部25、受け付けられた電子メールが極秘メールであるか否かを判別する極秘メール判別部26、および極秘メール表示部27を有する。

【0024】極秘メール表示部27は、極秘メール判別部26により極秘メールと判別された場合に、そのメール中のパスワード54とメール本文53（図2参照）を復号化する復号化部271、およびメール表示要求者に対してパスワードの入力を要求するパスワード入力要求部272を有する。極秘メール表示部27はまた、入力されたパスワードと表示要求された極秘メール中のパスワード54とを照合するパスワード照合部273、および表示部274を有する。表示部274は、パスワード照合部273による照合の結果、正しいパスワードの入力が確認された場合、要求された極秘メールのメール本文53を表示する。また表示部274は、表示された極秘メールのメール本文53の文字列のコピー&ペースト、カット&ペーストおよび印刷と、メールシステム以外のファイルへの保存を禁止する。以上のワークステーション2-nの構成は、ワークステーション2-1など他のワークステーションも同様に有しているが、図3では省

略されている。

【0025】次に、この発明の一実施例の動作を、ワークステーション2-1のユーザ（送信者）からワークステーション2-nのユーザ（受信者）へ極秘メールを送る場合を例に、図4乃至図6のフローチャートと図7の動作説明図を参照して説明する。

【0026】ワークステーション2-1のユーザが、ワークステーション2-nのユーザへ、極秘にしたい内容の電子メールを送りたい場合、そのユーザ（送信者）は、ワークステーション2-1内のメール作成部21を用いて、図2（a）に示すような、宛名51およびメール本文53を含む電子メール（極秘メール）を作成する（図4ステップS1）。この際、送信者は、このメールに、同メールが極秘メールであることを示す極秘メール識別子52を付加する。

【0027】ワークステーション2-1内の極秘メール判別部22は、メール作成部21により作成された電子メールが極秘メールであるか否かを、極秘メール識別子52の有無により判別する（図4ステップS2）。

【0028】もし、極秘メールでなければ、その電子メールは通常のメールとして、図示せぬ通常メール投函部によりメールサーバ1に対して投函される（図4ステップS3）。

【0029】一方、この例のように極秘メールであれば、極秘メール投函部23が起動され、同極秘メール投函部23内の暗号化部231により、このメール中のメール本文53が図7において符号Aで示すように暗号化される（図4ステップS4）。なお、図7では、メール中の暗号化されている部分に斜線を施してある。

【0030】そして、暗号化部231により（メール本文53が）暗号化された極秘メールは、投函部232により、図7において符号Bで示すようにメールサーバ1に対して投函される（図4ステップS5）。ワークステーション2-1内の投函部232により投函された電子メール（極秘メール）は、ネットワーク3を介してメールサーバ1に送信される。

【0031】メールサーバ1内の受付部11は、このネットワーク3を介して送信されたワークステーション2-1からの電子メールを、図7において符号Cで示すように受け付ける（図5ステップS11）。メールサーバ1内の極秘メール判別部12は、受付部11によって受け付けられた電子メールが極秘メールであるか否かを、極秘メール識別子52の有無により判別する（図5ステップS12）。もし、極秘メールでなければ、その電子メールは通常のメールとして、図示せぬ通常メール配送部により宛先に配送される（図5ステップS13）。

【0032】一方、この例のように極秘メールであれば、極秘メール配送部13が起動され、同極秘メール配送部13内の復号化部131により、このメール中のメール本文53が図7において符号Dで示すように復号化

される(図5ステップS14)。

【0033】極秘メール配送部13内の登録リスト参照部132は、復号化部131によって復号化された極秘メール中の宛名51により極秘メール受信許可登録リスト4を参照して、その参照結果を配送可否判別部133に通知する(図5ステップS15)。配送可否判別部133は、この登録リスト参照部132の参照結果により、配送の対象となる極秘メール中の宛名51に一致するユーザ名が、極秘メール受信許可登録リスト4に登録されているか否かをチェックする(図5ステップS16)。

【0034】配送可否判別部133は、極秘メール中の宛名51に一致するユーザ名が登録されていないならば、その宛名51のユーザは極秘メールを受信することが許されていないものとして、そのユーザへの極秘メールの配送不可を判断する。この場合、(誤った宛先への極秘メール送信である旨を示す)エラーメッセージとそのメールとが、ワークステーション2-nから送信者(発信元)に返される(図5ステップS17)。

【0035】一方、極秘メール中の宛名51に一致するユーザ名が登録されているならば、配送可否判別部133は、そのユーザへの極秘メールの配送可を判断して、極秘メール配送部13内のパスワード付加部134を起動する。これによりパスワード付加部134は、登録リスト参照部132の参照結果に従い、宛名51に一致するユーザ名に対応して極秘メール受信許可登録リスト4に登録されている、そのユーザ名に固有のパスワード54を、図7において符号Eで示すように極秘メールに付加する(図5ステップS18)。

【0036】極秘メール配送部13内の暗号化部135は、パスワード付加部134によりパスワード54が付加された極秘メールを受取り、同メール中のパスワード54およびメール本文53を、図7において符号Fで示すように暗号化する(図5ステップS19)。この暗号化された極秘メールは、配送部136により、図7において符号Gで示すように宛先のワークステーション2-nに配送される(図5ステップS20)。

【0037】ワークステーション2-n内の受理部24は、メールサーバ1により配送された極秘メール(電子メール)を、図7において符号Hで示すように受理し、同メール中の宛名51に固有のメールボックスに蓄積する(図6ステップS21)。

【0038】ここで、ワークステーション2-nのユーザが、そのログイン名を用いて所定のログイン操作を行うと、メール表示受付部25が起動される。メール表示受付部25は、このログイン名のユーザに固有のメールボックスに蓄積されている受理済み電子メールをもとに、そのメールのリストを画面表示する(図6ステップS22)。このリストには、メールの種別(極秘メールであるか否かなど)と、そのメールの送信者(発信元アドレ

ス)などが含まれている。

【0039】ワークステーション2-nのユーザ(受信者)は、受理済みメールのリストが表示されると、その内容(メール本文53)を表示して欲しいメールを、リスト中からマウス等の操作で選択指定する。これにより、メール表示受付部25は、ユーザからの表示対象メールの指定を受け付け(図6ステップS23)、極秘メール判別部26を起動する。すると極秘メール判別部26は、メール表示受付部25にて受け付けられた表示対象メール(指定表示対象メール)が極秘メールであるか否かを、極秘メール識別子52の有無により判別する(図6ステップS24)。

【0040】もし、極秘メールでなければ、その電子メールは通常のメールであるとして、図示せぬ通常メール表示部により、その本文(メール本文)が無条件で表示される(図6ステップS25)。

【0041】一方、この例のように極秘メールであれば、極秘メール表示部27が起動され、同極秘メール表示部27内の復号化部271により、このメール中のパスワード54およびメール本文53が図7において符号Iで示すように復号化される(図6ステップS26)。

【0042】極秘メール表示部27内のパスワード入力要求部272は、復号化部271による復号化が行われると、上記ログインしたユーザに対してパスワードの入力を要求する画面を表示する(図6ステップS27)。

【0043】ユーザは、パスワード入力要求画面に従って、自身のパスワードを入力する。すると、極秘メール表示部27内のパスワード照合部273は、入力されたパスワードと指定表示対象メール(極秘メール)中のパスワード54とを、図7において符号Jで示すように照合し、両パスワードが一致しているか否か、即ちユーザが入力したパスワードが正しいか否かをチェックする(図6ステップS28)。

【0044】もし、指定表示対象メールの正当な受信者でないユーザが、正当な受信者のログイン名を用いてログインしたために、正しいパスワードが入力できなかった場合には、上記ステップS28の判定は「NO」となり、そのメールのメール本文53の表示は抑止される(図6ステップS29)。

【0045】一方、指定表示対象メールの正当な受信者であるユーザが正しいパスワードを入力した場合には、上記ステップS28の判定は「YES」となり、表示部274が起動される。すると表示部274は、指定表示対象メール(極秘メール)のメール本文53の表示後の内容の文字列に対する、コピー&ペースト、カット&ペーストおよび印刷の機能をロックすると共に、同メールのメールシステム以外のファイル(例えばテキストファイル)への保存(保存操作)の機能をロックする(図6ステップS30)。そして表示部274は、指定表示対象メール(極秘メール)のメール本文53を、図7にお

いて符号Kで示すように画面表示する（図6ステップS31）。

【0046】なお、前記実施例では、受信側（配送先）ワークステーション2-nのメール表示受付部25で受け付けられた表示対象メールが極秘メールである場合に、パスワード54とメール本文53を復号化した後、受信者に対してパスワードの入力を要求し、入力パスワードと復号化されたパスワード54とを照合するものとして説明したが、これに限るものではない。例えば、パスワード54とメール本文53を復号化する前にパスワードの入力を要求し、入力パスワードを暗号化して、この暗号化された入力パスワードと、表示対象メール（極秘メール）中の復号化前のパスワード54（メールサーバ1にて暗号化されたパスワード54）とを照合し、両パスワードの一致を検出した場合に、メール本文53を復号化して画面表示するようにしても構わない。この方式では、正しいパスワードが入力されなかった場合には、表示対象メール（極秘メール）中のメール本文53は復号化されないことから、同メールが第三者へ漏洩されることを一層確実に防止できる。

【0047】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、極秘メール識別子が付加された電子メール（極秘メール）のメール本文を暗号化してメールサーバに投函し、この極秘メールを受付けたメールサーバでは、その宛名の示すユーザが、極秘メールの受信者として予め登録リストに登録されている場合に限り、同登録リストに登録されているそのユーザに固有のパスワードを付加して、このパスワードとメール中のメール本文とが暗号化された極秘メールを宛先に配送し、この極秘メールの配送先で同メールが受理された後、同メールの画面表示が要求された際には、外部からのパスワード入力を入力し、入力されたパスワードが同メール中のパスワードに一致した場合だけ、同メール中のメール本文の復号化された内容を表示する構成としたので、極秘内容のメールに対し

て安全且つ確実なメール運用が図れ、セキュリティ機能が向上する。

【0048】また、この発明によれば、表示された極秘メールの内容の文字列を対象とする各種操作並びに印刷と、同メールの任意のファイルへの保存とを禁止することにより、第三者への漏洩を一層確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る電子メールシステムのブロック構成図。

10 【図2】図1のシステムで適用される極秘メールの形式を示す図。

【図3】図1中のメールサーバ1およびワークステーション2-1〜2-nの内部の機能構成を示すブロック図。

【図4】ワークステーション2-1による電子メール投函時の処理手順を示すフローチャート。

【図5】メールサーバ1による電子メール受付時の処理手順を示すフローチャート。

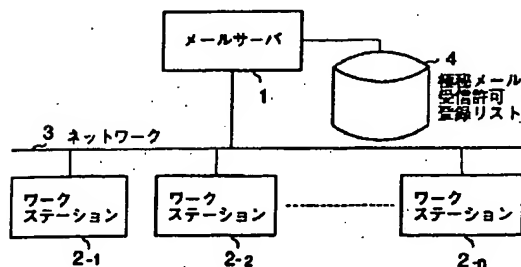
【図6】ワークステーション2-nによる電子メール受理時の処理手順を示すフローチャート。

20 【図7】ワークステーション2-1からワークステーション2-nへ極秘メールを送る場合の動作を説明するための図。

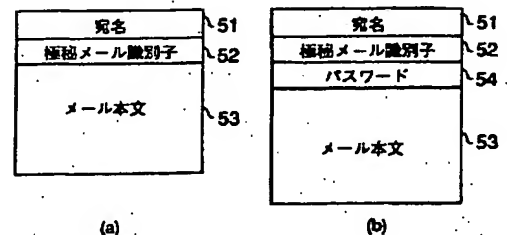
【符号の説明】

1…メールサーバ（第2の処理機器）、2-1〜2-n…ワークステーション（第1の処理機器）、3…ネットワーク、4…極秘メール受信許可登録リスト、11…受付部、12、22、26…極秘メール判別部、13…極秘メール配送部、21…メール作成部、23…極秘メール投函部、24…受理部、25…メール表示受付部、27…極秘メール表示部、131、271…復号化部、132…登録リスト参照部、133…配送可否判別部、134…パスワード付加部、135、231…暗号化部、272…パスワード入力要求部、273…パスワード照合部。

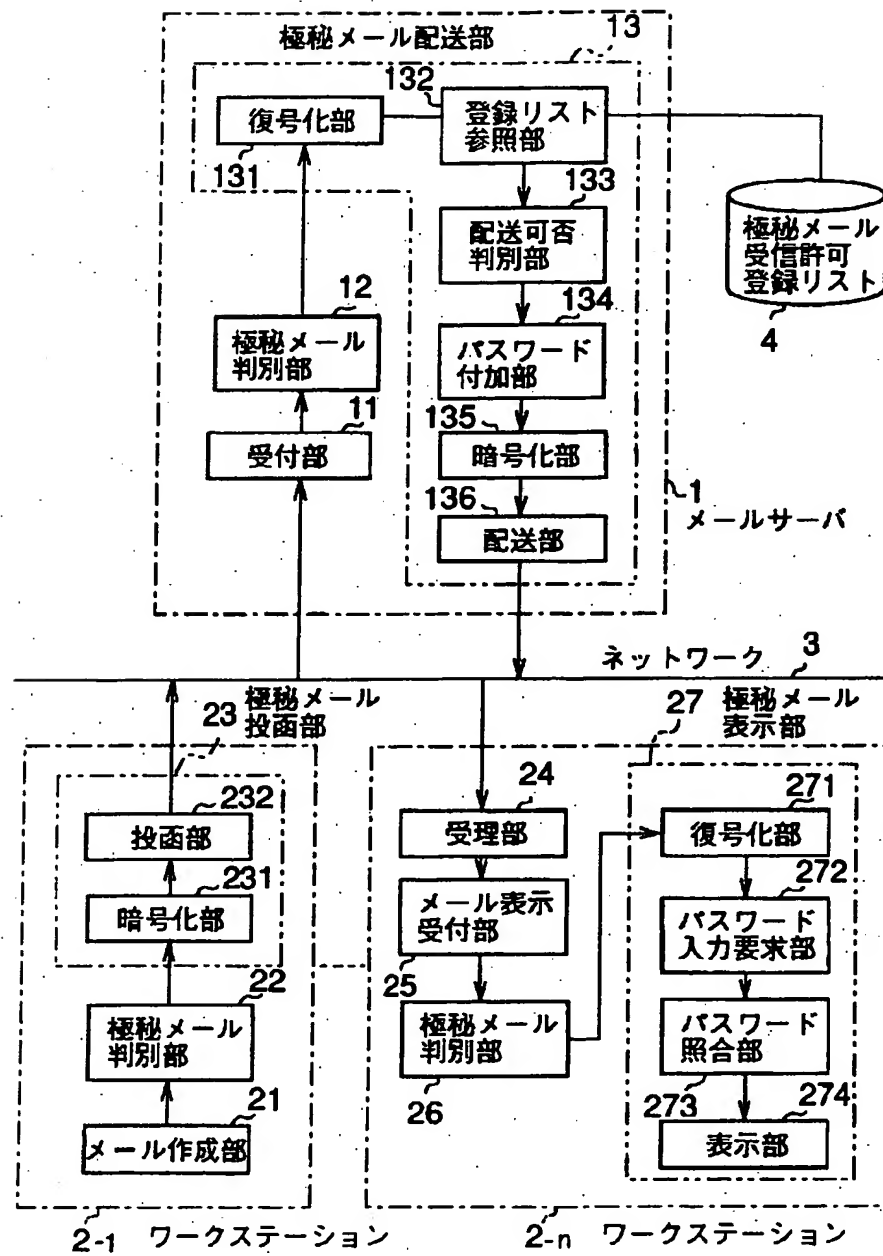
【図1】



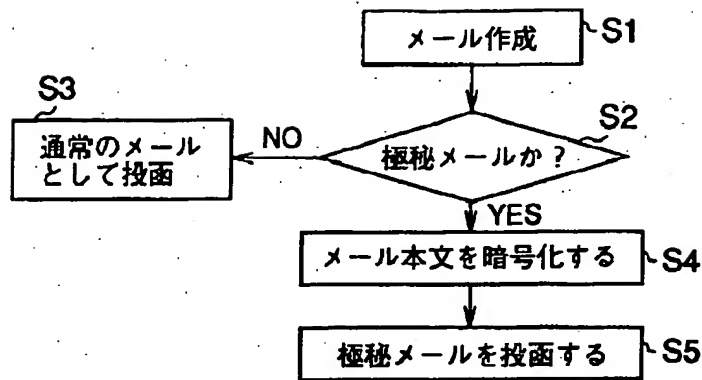
【図2】



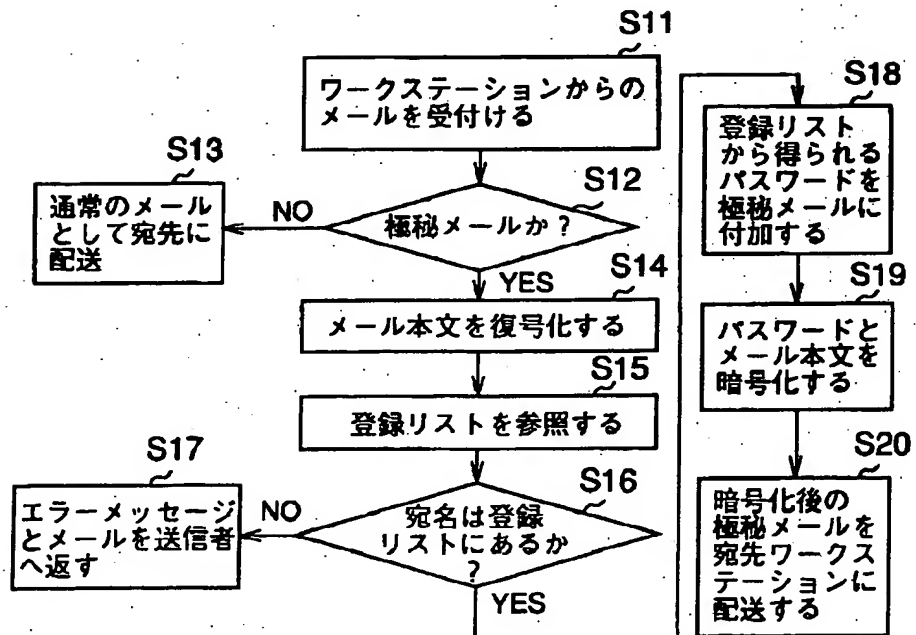
【図3】



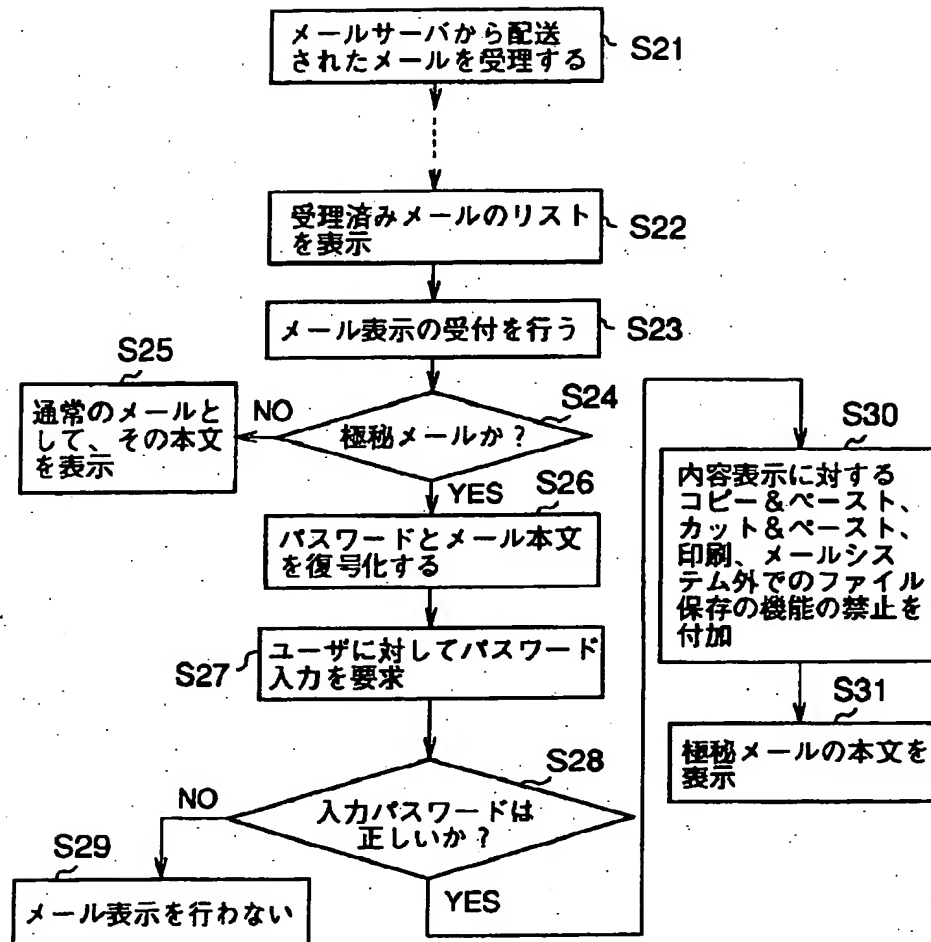
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

